

國軍甲車運用水患救災時危安狀況之研析



作者簡介：

劉欽鵬少校，中正理工學院專二十二期，正六十三期，後校正規班九三之二期，曾任隊長、後勤官，現為步校裝步組裝三小組教官。

提要

- 一、一個強烈颱風所蘊含的能量，相當於 1000 顆原子彈爆炸產生的能量總和，破壞力極強，而颱風所挾帶的強風暴雨，更常使農作物受損、沿海低窪地區海水倒灌、房屋淹水，近年並常造成山崩及土石流，危害到人民生命財產安全。
- 二、我國甲車計有履車型（M113、CM21、AAV7）、輪車型（V150），其中 CM21 係兵整中心由 M113 甲車研改後自行生產，並提升部分功能；AAV7 現為陸戰隊主要兩棲作戰裝備。
- 三、因甲車要如何應用於救災行動，尚未律訂出標準作業程序，且救災行動中存在許多風險，而國軍甲車使用已超過二十年，雖有救災經驗，但兵員退補快速，經驗傳承不易，易陷入危險之中。本文研究水災時運用甲車各項安全及限制因素，以便能在安全狀況下達成救災任務。
- 四、若在危險因素未廓清前，貿然投入甲車救災，則易肇生危安事件，故現階段不應貿然使用於危險地區，而陸戰隊 AAV7 設計即為兩棲使用，故未來考量使用甲車於較艱困區域救災時，宜以 AAV7 較理想。

壹、前言

民國 98 年 8 月 8 日莫拉克颱風重創南台灣，所帶來的豪雨成災造成各地陸續發生多起災禍，導致許多民眾流離失所，國軍雖立即投入大量兵力參與救災，但因部分媒體未公正報導，誤導國軍未在第一時間動用甲車進入災區救援，造成民眾心生誤解與不滿¹；事實上國軍各型甲車曾多次參與重大救災任務，但主要在執行人道救援任務（救助受困民眾或運送救濟物資等）；而迄今為止，甲車要

¹ 鄭順元，〈日本自衛隊致力救災整備之簡介〉，陸軍學術雙月刊四十六卷，（桃園：陸軍教準部），99 年 4 月，頁 66。

如何應用於救災行動，尚未律訂出標準作業程序，且救災行動中存在許多風險，而國軍甲車使用已超過二十年，雖有救災經驗，但因部隊兵員退補快速，經驗傳承不易，易陷入危險之中，故作者以此研究，盼能找出未來運用甲車救災之正確使用時機與指導要領。

貳、本文

一、水患的主因-颱風與其影響概述

台灣地區常見的天災有風災、震災、水災、寒害、旱災、土石流及若干種天災交錯形成的複合型災害等²，而最影響最大最廣的便是颱風；生於台灣的人，必都有經歷狂風暴雨的可怕颱風夜，因為台灣位於西北太平洋颱風路徑的要衝，幾乎每年都會有颱風「到此一遊」。

颱風帶來的雨量，約占年雨量的一半，是台灣地區水資源最主要供應來源，但颱風卻也是造成台灣人民生命財產損失最嚴重的氣象災害，因颱風所造成路樹傾倒、房屋倒塌、海水倒灌造成淹水、大量雨水沖刷造成土石流，導致大面積的家園被破壞等，交錯而形成的各種災害，估計每年所造成的資產損失造成百億元，占天然災害的 76%³。

一個強烈颱風所蘊含的能量，相當於 1000 顆原子彈爆炸產生的能量總和，破壞力極強，而颱風所挾帶的強風暴雨，更常使農作物受損、沿海低窪地區海水倒灌、房屋淹水，近年並常造成山崩及土石流，危害到人民生命財產安全，是台灣天然災害之首。

台灣人口過於稠密，加上法律及環境保護觀念不受重視，人為的開發行為不斷地侵入集水區，都市化的結果，也改變了市區排水系統；而郊區土地由於商業行為的擴大、水土保持工作未能落實等，使得颱風對台灣的影響型態，已經從「風和雨」的破壞逐漸轉為「雨」的傷害，因此如何加強排水系統的整治及人民避災的觀念，將會是未來減少颱風災害的重要關鍵⁴。

² 戴有財，〈由重大天然災害談強化地面部隊救災能量之研究〉，步兵季刊233期，2009年5月，頁3。

³ 涂建翊、余嘉裕、周佳著，《台灣的氣候》，台北：遠足文化，民92年，頁90。

⁴ 同註2，頁111。

二、國軍現役甲車性能簡介

(一) 履帶型：

1. M113 及國造 CM21 (陸軍、陸戰隊)：

M113 甲車計有人員運輸車、拖式飛彈車、指揮車、81 (120) 迫擊砲車等類型；各型車輛基本設計及動力、承載等系統與操作保養均相同，不同處為運用功能及裝載武器，性能如表一；另 CM21 係兵整中心由 M113 甲車研改後自行生產，並提升部分功能，餘構型同 M113，性能如表二。

表一：M113 車系性能表

車 型	M 1 1 3 A 1	M 1 1 3 A 2	M 5 5 7 A 2	M 1 0 6 A 2	M 1 2 5 A 2
設 計 功 能	人 員 運 輸 車		指 揮 車	迫 砲 車	
重量(戰鬥 負 荷 重)	1 1 , 6 5 6 公 斤	1 1 , 3 5 3 公 斤	1 1 , 7 1 9 公 斤	1 2 , 2 0 2 公 斤	1 1 , 4 6 6 公 斤
車 底 離 地 距 離	48.26 公分	43.48 公分			
乘員人數(含 駕 駛)	13 人		5 人	6 人	6 人
水 中 性 能	1. 最高前進速度:5.79 公里/小時，涉水深度:101 公分。 2. 準則內查無浮游記錄或案例。				
備 考	資料來源：M113 操作手冊 (TM9-2350-261-10)，1978 年 4 月。				

表二：CM21 車系性能表

車 型	C M 2 1	C M 2 2	C M 2 3	C M 2 5	C M 2 6
設 計 功 能	人員運輸 車	120 迫砲 車	81 迫砲車	拖式飛彈 車	指 揮 車
重量(戰鬥 負 荷 重)	1 1 , 6 5 6 公 斤	1 2 , 2 0 1 公 斤	1 1 , 4 6 6 公 斤	1 1 , 6 5 6 公 斤	1 1 , 7 1 9 公 斤
車 底 離 地 距 離	41 公分				
乘員人數(含 駕 駛)	14 人	6 人	6 人	5 人	6 人

水 中 性 能	1. 最高前進速度：5.79 公里/小時。 2. 浮游能力：需在前方裝設擋浪板及車身兩側各裝一浮力甲板，以增加浮力。(僅適用 CM21、CM25) 3. 浮力(露出水面高度)左前 42 公分，右前 33 公分。(僅適用 CM21、CM25) 4. 涉水能力：涉水深度 1.2 公尺(適用 CM22、CM23、CM26) 5. 以上資料為 CM21 操作手冊所記載數據，而部隊獲撥迄今因司令部下令禁止浮游而無浮游記錄可查。
備 考	資料來源：CM21 操作手冊 (TM9-2300-C02-10)，1988 年 4 月。

2. AAV7 (陸戰隊)：

兩棲突擊載具 (AMPHIBIOUS ASSAULT VEHICLE, AAV)，正式名稱為 AAV-7A1 (原名 LVT-7)，是一種全履帶式兩棲登陸車輛，由 FMC 公司所製造。本車現為海軍陸戰隊的主要兩棲兵力運輸工具，由「艦—岸」登陸運動中，AAV-7A1 扮演由兩棲登陸艦艇上運輸登陸部隊及其裝備上岸的角色；登陸上岸後，登陸部隊則將其當作一輛裝甲運兵車使用，為其提供戰場火力支援；性能分析如表三。

表三：AAV7 性能表

車 型	AAVP 7A1 RAM/RS
設 計 功 能	兩棲突擊載具
重量(戰鬥負荷重)	23,040 公斤
車 底 離 地 距 離	40.64 公分
乘員人數(含駕駛)	3 (乘員) + 21 (載員)
水 中 性 能	1. 最大水上速度：13.2 公里／小時。 2. 水上巡航里程：7 小時(時速：9.7 公里／小時)。 3. 耐波力：3.08 公尺。 4. 平均吃水量 191 公分。

備	考	1. 平均吃水：船體尾入水中之深度，稱為吃水。習慣上吃水係以船首及船尾之吃水標尺數字表示之，首尾吃水之平均數稱為「平均吃水」。(國防部國軍軍語辭典-92年修訂版)。 2. 資料來源：美軍準則 MCWP 3-13：A A V 7 系列兩棲突擊載具(AAVs)之運用，海軍陸戰隊司令部翻譯，93年8月。
---	---	---

(二) 輪車型：

1. V150 甲車(陸軍、憲兵)

區分 V150 及 V150S 型，為一種四輪驅動之特種車輛，能越野行駛，並能克服特殊地形，性能分析如表四。

表四：V150 系性能表

車	型	V150	V150S
設	計	輪型輕裝甲戰鬥車	
重	量(戰鬥負荷重)	9,979 公斤	10,886 公斤
車	底 離 地 距 離	1. 車底板下：64.8 公分。 2. 差速器下：38.1 公分。	
乘	員 人 數(含駕駛)	9 人	
水	中 性 能	涉水速度為每小時 4.8 公里，準則並未記載浮游詳細資料，涉水能力經計算在深度 110 公分，而準則內無浮游記錄可查。	
備	考	資料來源：V150 甲車操作手冊(TM9-2310-C 04-10)，1997 年。	

三、甲車執行救災危險因素分析

(一) 豪雨⁵及強風⁶：

⁵以中央氣象局(CWB)目前的定義為準：時雨量大於等於 15mm 及日雨量大於等於 130mm 者稱為豪雨，而時雨量大於等於 15mm 及日雨量大於等於 150mm 者稱為大雨。

⁶係根據某一地方的風向風速儀所觀測的〈紀錄〉資料，如風速到達每秒 13.9-24.4 公尺或每小時 28-47 哩即為強風。

據學者研究發現，颱風引進的強烈西南氣流，或颱風和東北季風鋒面共伴效應，可能造成的大豪雨威脅，如果 24 小時內累積雨量達 350 公釐以上，許多地區就可能發生淹水。以民國 90 年中度颱風「納莉」為例，納莉侵台期間，台北及桃竹苗等地區的累積降雨量都超過 1000 公釐，台北更創下單日降下 425 公釐的歷史新高記錄，造成台北市及汐止地區嚴重淹水⁷，而本次莫拉克更刷新了紀錄，於單日內累積雨量達 1402 公釐（如圖一）；另台灣城鎮人口稠密，建築物密集，而都市建設中，有許多大排水溝均未加蓋，若因豪雨造成滿水位時，倘若在視線不足下駕駛甲車進入災區，在深度超過甲車限制高度時（例如 M113 涉水高度僅一公尺），則必然造成甲車大量進水致使可能沈沒之危險。

歷年颱風最大單日雨量排名表				
排名	颱風名稱	時間	地區	單日雨量
1	莫拉克	98年	屏東尾寮山	1,402毫米
2	安珀	86年	花蓮布洛灣	1,223毫米
3	琳恩	76年	台北竹子湖	1,136毫米
4	賀伯	85年	嘉義阿里山	1,095毫米
5	納莉	90年	宜蘭土場	1,042毫米
6	海棠	94年	屏東尾寮山	1,009毫米
7	辛樂克	97年	嘉義石磐龍	985毫米
8	艾莉	93年	苗栗馬達拉	952毫米
9	葛樂禮	52年	嘉義阿里山	874毫米
10	敏都利	93年	高雄溪南	838毫米
說明		莫拉克颱風於南部創下單日降雨量達1,400毫米，為歷年來颱風之冠(資料來源：98.8.10聯合報)		

圖一：歷年颱風最大單日雨量排名表

資料來源：《八八水災陸軍救援紀實》，（桃園：陸軍教準部），98年12月，頁1-5。

（二）洪水及土石流：

豪雨所帶來之過大雨勢常使未做好水土保持之山坡地形成土石流，順勢進入都市河川或排水系統中，在超出排水量後，即形成洪水；其中樹木、石塊夾雜其中，形成甲車進入水患區域作業之障礙物，不但人員無法判別道路狀況產生操作困難，而車輛可能因水中諸多障礙物而發生無預警之危險；即便洪水退去後，其所遺留下的大量泥砂，亦有可能使甲車陷入泥濘而無法動彈。另外因城鄉過度開發，常造成地基淘空經常會造成土質鬆軟，致使地面陷落，使人車無法通行，增

⁷同註2，頁112。

加搶救之困難（如圖二）。



圖二：台南市永康市道路受損淘空，車輛掉落坑洞

資料來源：《八八水災陸軍救援紀實》，（桃園：陸軍教準部），98年12月，頁2-7。

（三）浮力影響：

由於各型甲車在設計當初並未考量於惡劣天候下執行任務⁸，操作手冊中亦未記載相關數據，故為安全考量，筆者僅能依照現有技令所提出之警告事項設為安全條件，而在甲車操作手冊中已提出警告：若甲車在超過額定涉水深度時，甲車浮游作業便有產生危險之可能。

四、甲車操作限制因素

（一）M113 甲車系：

1. 本軍停止甲車浮游之原因⁹：

- （1）美軍自 1974 年以來，M113 系裝甲車浮游時發生沉沒已達 25 次，造成 16 人死亡，6 人受傷。
- （2）M113 系裝甲車原設計乾舷（艙頂至吃水線距離）為 16 英吋，自 1958 年以後，因改良設備而增加 2 噸重，乾舷為 4-7 英吋；車輛於浮游轉彎時，乾舷接近於零。

2. 目前甲車可涉水操作之規定¹⁰：

- （1）涉水深度¹¹限定於 40 吋之內。
- （2）水波波浪高度不可超過 6 吋。

⁸浮游能力：指一車輛再不觸及河底之情況下，藉自力推進而渡過河川障礙之能力。（國防部國軍軍語辭典-92 年修訂版）

⁹ 陸勤部七十四年十月 9-40 號技術公報。

¹⁰ 陸勤部七十六年三月 9-59 號技術公報。

¹¹ 涉水深度：指某種車輛因配備內裝式防水裝置，且其承載裝置亦能觸及地面，可應用特製之防水裝具以克服渡水障礙之能力。此車輛必須能在鹽水或淡水內涉水深度至少 15 公分。（國防部國軍軍語辭典-92 年修訂版）

3. 其他限制因素：

(1) 抓地力：

抓地力（指履帶接地壓力）以 M113A1 為例，至少需能承受每平方呎 7.82 磅（3.46 公斤），故需選擇堅硬平坦但不可太陡的灘岸入水或出水。另應避免選擇多石頭、柔軟及叢林地點入、出水，可能會損壞車輛的履帶或使車陷於泥濘。而當豪雨成災，大量雨水沖刷之下，必定攜帶大量泥沙、石塊，甲車行駛其中，其地質無法承受甲車重量，易使車輛陷入動彈不得之困境，進而可能危害操作人員之安全。

(2) 流速及深度¹²限制：

依據 M113 操作手冊所記載：若水流流速超過許可之流速和深度（如表五），不得試圖涉渡，不然車輛可能淹水，人員可能溺斃或受傷¹³。以八八水災為例，佳冬鄉積水深度均超過一層樓以上（如圖三），當地鄉民們均躲避至二樓等待救援，故此一狀況下，甲車進入災區作業風險更高。

表五：甲車涉水深度與流速對照表

涉水深度	最大限許可之流速
30 至 40 吋	每小時 2.5 哩
20 至 30 吋	每小時 4 哩
10 至 30 吋	每小時 6 哩
10 或少於 10 吋	每小時 10 哩

資料來源：《M113 操作手冊》，1978 年 4 月，頁 265。



圖三：屏東縣佳冬鄉民宅遭水淹沒

¹² 流速：流水在 1 秒鐘內所移動的距離。通常以公尺/秒表示，約 0.5 公尺稱緩流，約 1 公尺稱常流，2 公尺以上稱急流。（國防部國軍軍語辭典-92 年修訂版）

¹³ M113 操作手冊，陸軍司令部翻譯，1978 年 4 月，頁 264。

資料來源：資料來源：《八八水災陸軍救援紀實》，(桃園：陸軍教準部)，98 年 12 月，頁 2-15。

(3) 水中障礙物：

依據 M113 操作手冊所記載：嘗試爬過水中障礙物是一件危險的事，如果履帶兩邊受力不平均，將會使車輛翻覆¹⁴。豪雨時經常形成山洪爆發（夾帶漂流木）或土石流（大量泥沙、石塊），而市區淹水則有亦造成樹木傾倒、車輛泡水，甚至民宅中各種物品漂流其中形成水中障礙物，此時甲車進入災區易受到水中障礙物之影響，若事前未能有效勘查獲得足夠情資，一旦天候再變加上傾盆大雨容易干擾駕駛視線，有可能造成意外事件發生。

(4) 機械因素：

颱風時經常伴隨大量雨水，倘若雨水或積水進入甲車之進排氣格柵，則有可能造成車輛熄火，一旦車輛熄火則抽水泵浦同時會停止抽水，極有可能失去足夠浮力，進而使車輛下沉，便有可能造成人員溺斃。

(二) V150 甲車：

1. 操作限制：

依據本軍 V150 甲車操作手冊記載：車輛浮游時，應避免碰觸水下的障礙物（石頭、沙洲、植物等），這些障礙可能使車輛傾陷或翻滾¹⁵。因此研判 V150 甲車浮游時易受水流底部地形或水中漂流物、障礙物影響，假使因水中漂流物、障礙物之影響，使車身左右傾斜超過 15 度，則極有可能造成翻覆；其他影響如抓地力、水流流速、水中障礙物等因準則未記載相關參數，故在此未陳述。

(三) AAV7 兩棲載具：

1. 原始功能設計：

依美軍陸戰隊準則 MCWP 3-13（兩棲突擊車之運用）第一章所記載之主要任務：兩棲突擊載具(AAV)運用於機械化作戰，並於岸上後續作戰任務中執行戰鬥支援。AAV 為全履帶兩棲載具，為兩棲突擊營採用，以遂行登陸部隊在兩棲作戰時，在海上從登陸艇將登陸部隊及其裝備運送之陸上目標區之任務。故

¹⁴ 《M113 操作手冊》，陸軍司令部翻譯，1978 年 4 月，頁 268。

¹⁵ 《V150 操作手冊》，陸軍司令部，民國 96 年，頁 6-30。

由此可知 AAV7 其功能即設計為水陸兩棲使用車輛。

2. 水上作業限制：

依準則記載：AAV是軍事勤務中最適合海上作業的人員登陸乘具，可於平靜至中等海象時操作。依據載重限制數據，AAV可承受10呎海浪，並可從180度滾轉中回正。AAV由兩具21吋噴射水流推動(如圖四)，最大水上時速為8.2英哩；在海面平靜時，最大航程超過45英哩。雖然在水上相對較慢，AAV可以安全、長距離水上行軍，只有在極端惡劣海象或裝載人員嚴重暈船時，才會限制AAV之使用¹⁶。



圖四：陸戰隊 AAV7 水中推進器示意圖

資料來源：<http://www.tpub.com/content/carrierpersonnel/>

五、各型甲車克服特殊地形及浮游能力分析：

由於各型甲車在功能設計時並未針對惡劣天候狀況下測試，所以各甲車準則內並無相關資料可查，所以筆者試就各型甲車克服特殊地形及浮游能力做一比較，以瞭解各型甲車在水中作業能力，本資料係個人意見僅供參考之用，詳如表六：

表六：各型甲車克服特殊地形及浮游能力分析表

車型 性能	M113	CM21	V150	AAV7	分析 比較
最大爬 坡角度	30.96 度	30.96 度	30.96 度	30.96 度	能力均 相同
最大側 斜坡角 度	18.26 度	18.26 度	18.26 度	21.8 度	AAV7 較佳

¹⁶ 《A A V 7 系列兩棲突擊載具(AAVs)之運用》，海軍陸戰隊司令部翻譯，93 年 8 月。

最大垂直障礙高度	0.7 公尺	0.61 公尺	0.91 公尺	0.91 公尺	V150、 AAV7 較佳
水中最高前進速度	5.79 公里/小時	5.79 公里/小時	4.8 公里/小時	13.12 公里/小時	AAV7 較佳
涉水深度	101 公分	120 公分	110 公分	準則查無 數據資料	CM21 較佳
水中推進方式	以履帶帶動		輪胎 帶動	水流噴射 裝置	裝備不同、無法 比較
乘員(含駕駛)	13	14	9	24	AAV7 搭 載人數 最多
可否涉水	可	可	可	可	
浮游能力	無	可	可	可	
浮游紀錄	無	無	無	有	
綜合評析	1. 克服特殊地形部分：四種車型能力大致相同。 2. 水中操作能力：CM21、V150、AAV7 均可涉水、浮游，但以 AAV7 水中速度最快及載運人數最多為最佳，因此判斷 AAV7 最適宜水中作業。				

資料來源：作者彙整自製。

六、甲車涉水救災準備（以本軍M113、CM21、V150為例）：

（一）甲車涉水前準備事項

經分析之後，上述危險因素均證明甲車無法在惡劣條件下實施浮游進入災區，但仍可在經過判斷屬於安全範圍內實施涉水，而涉水前仍需詳加準備方可實施，準備事項如表七。

表七：涉水前車輛檢查項目表

項目 \ 車型	M113 甲車	CM21 甲車	V150 甲車

所有頂門	確使各開啟或關閉鎖工作正常，檢查各頂門密封墊，若有龜裂現象或破損密封不良，應立即向保養人員反映	
著陸板人員進出門	檢查著陸板密封墊及連桿，若密封墊有龜裂現象、破損或密封不良，應立即向保養人員反映。	無此裝置
艙底泵	操作艙底泵並確定其是否正常。接通抽水泵其指示燈應該會發亮。用細鐵絲試通泵通氣口，檢查通氣口是否清潔暢通。如果抽出水泵無法正常工作應做故障排除，或向保養人員反映。	
保養孔蓋及放洩螺塞	保養孔蓋及放洩螺塞裝妥並旋緊，確使所有均在定位及緊固。	
裝載配重	所有裝備均應安置於定位，使負荷平衡。	
其他	1. 檢查履帶護裙是否固定良好。 2. 延伸並鎖定平衡板。	關閉射孔，並鎖緊。

資料來源：作者彙整自製。

（二）乘員注意事項：

1. 每位乘員應穿著充氣式救生衣及熟知使用方法。
2. 確使車上裝載物品固定，如果物品滑移，車子將因此失去平衡。
3. 基於安全理由，應打開所有頂門蓋。所有乘員均不可使用安全帶。
4. 救助逃難民眾時，需要求穿著救生衣並教導使用方法，所有乘員必需會游泳，若民眾未具泳技，則需編組具泳技人員協助。
5. 涉水操作中，若需讓逃難民眾乘坐，民眾與其隨身行李需分開裝載，因會影響甲車配重導致車輛失衡。
6. 每位乘員應了解在危急時如何逃生（如車輛翻覆或沉沒，乘員應冷靜並各就其位，在乘員室尚未被水完全淹沒前，所有

乘員依操作要領完成救生衣充氣後並呼吸足一口氣，待車內外水壓平等後，儘速由最近的門離開車輛）。

（三）涉水注意事項：

⊖操作注意事項：

1. M113（含 CM21 系）：

- （1）車輛開始入水後，將排檔桿移至 1 檔位置，除停車或倒車，涉水時均應使用 1 檔。
- （2）隨時注意抽水泵浦是否正常作動，是否正常排水。
- （3）使用樞軸轉向操縱桿操作車輛，須注意車輛在水中之操作反應不如地面靈敏，故應注意避免過度轉向。
- （4）必須隨時警惕水中漂流與淹沒之障礙物。欲避開大型漂流物時，應向上游改變方向，讓障礙物先漂過，絕不可試圖由漂流物下游越過，一小片水波可能暗示一個淹沒之障礙物，觸及此等物體皆可能使車輛翻覆。

2. V150：

- （1）置車輛於四輪傳動設定並使用低加力檔。
- （2）選擇土質堅硬、坡度平緩處，使車輛與岸線垂直，緩慢進入水中。
- （3）餘注意事項同 M113。

⊖涉水後注意事項：

1. M113（含 CM21 系）：

車輛本身可防止水進入軸承及動力機室，在淺水中（小於 30 公分深）行駛，除檢查輪殼是否進水外並不須要特別的保養勤務。在深水中（101 公分以內）涉水後除檢查承載輪輪轂及最終傳動器是否進水外，應儘快做車底潤滑保養勤務，並且清潔艙底泵。

2. V150：

旋開車底放洩螺塞，排除車內存餘之積水。徹底潤滑各外部潤滑點，以排除任何可能進入的積水或污物。若車輛在海

水中浸過，應以清水將全車內外及抽水泵浦澈底沖洗，以防生銹或腐蝕。

七、未來運用甲車救災規劃之我見

（一）甲車安全部分

1. 建議未來應由聯勤兵整中心或委託國內公民營學術機構，對國軍各型甲車性能進行研究，考量甲車涉水操作相關條件後進行實驗，並針對甲車進入水患區域時所可能遭遇狀況加以分析研判，待取得安全操作數據後，再研討甲車水中操作之需求（如進行性能研改、增加附件等方式），以徹底消除危險因子。
2. 陸軍司令部已明令國造 CM21 車系視同 M113 車系列為禁止浮游裝備¹⁷。但 V150 甲車亦久未實施浮游作業，故建議未來在使用時應視同 M113 甲車列為禁止浮游裝備。

（二）救災規劃部分

1. 甲車使用救災，應建立標準作業程序：現階段在未獲得安全數據前，未來在規劃運用甲車執行救災任務時，需考量在安全範圍下（天候、未超過甲車額定水深深度或流速時），部隊長可先運用甲車執行人員疏散及物資運送等人道救援任務（如圖五）；另外應先建立風險管理評估機制或標準作業程序，供指揮官、幕僚判定危險係數，再行決定運用與否，否則在淹水區域不明或水深過深的情況下（即無法獲得足夠情資時），不宜貿然派遣車輛進入危險區域執行救援任務。



¹⁷ 依據司令部 98 年 11 月 5 日兵科學校災害防救課程規劃研討會中主席指裁示事項。

圖五：機步 298 旅以 V150 甲車運送物資進入災區

資料來源：《八八水災陸軍救援紀實》，(桃園：陸軍教準部)，98 年 12 月，頁 4-203。

2. 依地區特性劃分責任區：救災已為國軍中心任務，然各地區地理特性各異，故各作戰區應劃分責任區域，並結合當地部隊編裝，適當分配任務；例如在八八水災時，即曾運用工兵部隊的橡皮艇進入災區勘查（如圖六）。另外應持續檢討救災時之使用數量是否充足，若不足時則可以徵召民間救難、民防組織的人員裝備納入使用，並利用在地人熟知環境之優勢，加上具有救難經驗，可運用擔任部隊救災前之嚮導，在計畫執行前擔任災害地區之偵察員，以便幕僚能迅速訂出安全路線供救援車輛行駛¹⁸，提升救援之安全性。



圖六：司令乘坐橡皮艇進入災區視導

資料來源：《八八水災陸軍救援紀實》，(桃園：陸軍教準部)，98 年 12 月，頁 3-17。

3. 平日落實兵要調查，瞭解責任區域：平時各部隊應持續戰場經營，尤其在易受天災侵害之區域，應建立預報機制，並建置完整地區資料庫以供各單位查詢，以便讓部隊能分析災情可能發生位置、災情發生可能類型及相關衍生災情，先期研討各種可能發生狀況，明確規範不同災害狀況下搶救對象與重點；在災情可能發生之徵候明確時，則立即與地方政府保

¹⁸ 同註 1，頁 67。

持聯繫以保持資訊新穎及資源獲得無誤，並派遣適當兵力進入預備救災位置，以防範災情發生或擴大¹⁹。另與當地縣市政府之警消機關聯絡，簽訂合作備忘錄，在特定季節（風災或汛期）前實施聯合救災訓練，磨練其救災技能及協調合作之默契，以增加人員實務經驗。

4. 配合部隊專長，建立本軍救災之師資種能：比如特戰部隊即具備特種地形作戰之能力，可檢討適當人員送往內政部消防署之特種救難訓練中心接受相關訓練，而人員歸建後即可成為部隊師資，建立部隊救援能量。
5. 檢討車輛現況、保持裝備妥善：本軍甲車在全車頂門、人員進出門、保養孔蓋等部位均裝設密封墊，但甲車已久未浮游，所以浮游時是否能達到防水效果有待驗證；另 M113、V150 甲車隨裝配賦表內並未有配備水中輔助裝備（如浮囊包件、配重板等），未來是否需要購置，亦需再檢討。
6. 運用現代科技優勢：目前工兵部隊已增加配賦新式高效能裝備，例如：（紅外線、心跳式、影音式生命探測器、油壓工具組、油壓抽水機、救援貨櫃、氣墊式偵察突擊舟及測距望遠鏡、雷射測距經緯儀、掌上型 GPS 衛星定位系統、光學水準儀），對救災效能已有顯著提升²⁰；另趙副部長亦曾指導研發之 UGV 地面遙控無人載具，可以現有研發成果為基礎，賡續研究增加生命探測、危險狀況下簡易災情處理功能等，可有效增加國家整體救災能量²¹。

參、結語：

經上述分析，M113、CM21 及 V150 等甲車在未獲得足夠情資時，並不適於進入水患區域時執行任務；且許多車輛均已服役超過十年以上，加上料件供應效率不彰，使得裝備妥善率不佳，若

¹⁹ 戴有財，〈國軍未來救災面臨挑戰與因應策略之研析〉，步兵季刊234期，2009年11月，頁10。

²⁰ 同註19，頁17。

²¹ 同註19，頁18。

在許多不確定因素未廓清前，即投入救災，易肇生危安事件，輕則裝備受損，重則人員傷亡，故現階段應審慎評估使用時機；但救災首重救命，常令第一線救災指揮官陷入天人交戰之中，但毋忘記救災應優先考量救災部隊本身之安全要求；因此，未來出動救援車輛應需檢討服役時間較短，車況佳之車輛投入救災；另陸戰隊 AAV7 最初設計即為兩棲使用，安全性較可靠，故國軍在未來考量兵力運用時，應以 AAV7 為優先考量，（如圖七）。而回顧本軍過去參與許多重大救災任務，其危安事件之肇因多以人為因素居多，多數均可於事前察覺及加以防處；故各級幹部應秉持耐心及細心，凡事「循程序、按步驟、遵要領」，落實依循「風險管理」執行各項救災任務，方能確保部隊安全及任務達成。



圖七：陸戰隊 AAV7 協助撤離災民

資料來源：《八八水災陸軍救援紀實》，（桃園：陸軍教準部），98 年 12 月，頁 4-202。

姓名：劉欽鵬

身份證字號：T121387054

出生日期：63 年 1 月 15 日

級職：少校教官

單位：陸軍步兵學校總教官室裝步戰術組

地址：高雄市楠梓區德信街 105 巷 19 號八樓

電話：07-3603867

手機：0938882196

論文字數：8353 字，圖 7 張